

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Spreadsheet* merupakan suatu tabel nilai-nilai yang disusun dalam baris dan kolom yang dimanipulasikan dalam lembar kerja secara elektronik (Warmada, 2004:31). *Spreadsheet* menjadi alat penghitung populer yang digunakan di bidang *engineering*. Kesederhanaan pemrograman *spreadsheet*, di samping itu ketersediaan *library* dari *built-in function* yang melimpah, dan kemampuan menggambarkan grafik, menjadikannya alat yang menarik di beberapa area *engineer* dan sains (Aliane, 2009). *Spreadsheet* digunakan untuk analisis tanggapan sistem dinamis dengan metode *root locus* dengan menggunakan *XNumbers add-in package* (Mirapalheta, dkk., 2013).

Perhitungan pada *spreadsheet* dapat dilakukan melalui *formula bar* atau dengan membuat program (*subroutine programs* atau SUBs dan *functions programs*) menggunakan bahasa pemrograman yang dapat diakses melalui tatap muka pada Microsoft Excel, yang disebut VBA (*Visual Basic for Application*) (Kuka dan Karamani, 2011). *Microsoft Excel* menyediakan VBA yang memungkinkan pengguna untuk menggali kemampuan untuk merancang *add-in* yang lebih spesifik pada *spreadsheet*. Kenyataannya, VBA mempunyai fleksibilitas dari sisi bahasa pemrograman yang umum sehingga, memungkinkan untuk memprogram salah satu algoritma numerik standar untuk memecahkan sistem persamaan, persamaan diferensial biasa (*Ordinary Differential Equation*), dan sebagainya (Aliane, 2007).

Persamaan matematis suatu sistem dapat diperoleh dengan melakukan proses identifikasi sistem. Metode identifikasi (pendekatan eksperimen) adalah melakukan pembentukan model matematis dari sebuah sistem fisik berdasarkan data observasi dari sistem tersebut. Prinsip kerja metode identifikasi yaitu dengan mencatat setiap relasi data masukan dan keluaran dari suatu sistem fisik (Nusantoro, dkk., 2012). Identifikasi sistem terdiri dari 2 model, yaitu *non-parametric model* dan *parametric model* (Lankarany dan Rezazade, 2007).

Proses identifikasi sistem dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan *System Identification Toolkit* yang tersedia pada LabVIEW.

Aktuator yang sangat lazim untuk digunakan salah satunya motor DC. Motor DC menggerakkan mesin-mesin dan peralatan-peralatan seperti pres cetak, kereta listrik, elevator, kipas angin, pompa-pompa dan mobil-mobil (Harifuddin, 2008). Pengendalian posisi dan kecepatan motor sangat penting.

Pengendalian putaran motor agar dapat sesuai keinginan pengguna, perlu dibuat pemodelan dari motor DC dan diestimasi nilai dari parameter-parameter yang terdapat pada pemodelan (Dewanto, 2015). Sehingga, hasil pemodelan dapat digunakan untuk mempelajari karakteristik dari *hardware* motor DC.

Mengacu pada latar belakang di atas, maka tugas akhir ini adalah melakukan perancangan kontroler *Fuzzy-PID* pada *hardware* dan model motor DC yang dianalisis menggunakan pendekatan metode numerik untuk menyelesaikan persamaan diferensial. Persamaan diferensial dihasilkan dari pengolahan blok kontroler dan blok *plant* model motor DC. Sementara itu, hasil desain kontroler diimplementasikan ke NI MyRIO-1900 menggunakan LabVIEW.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang sudah dikemukakan sebelumnya, rumusan masalah tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana memodelkan *hardware* motor DC menggunakan *identification system toolkit* pada LabVIEW?
2. Bagaimana mendesain kontroler PID dengan *plant hardware* motor DC pada LabVIEW dan *plant* pemodelan motor DC pada *spreadsheet*?
3. Bagaimana mendesain kontroler *Fuzzy-PID* dengan *plant hardware* motor DC pada LabVIEW dan *plant* pemodelan motor DC pada *spreadsheet*?

## 1.3. Tujuan

Mengacu pada rumusan masalah yang sudah dikemukakan sebelumnya, tujuan tugas akhir ini yakni:

1. Memodelkan *hardware* motor DC menggunakan *identification system toolkit* pada LabVIEW.
2. Mendesain kontroler PID dengan *plant hardware* motor DC pada LabVIEW dan *plant* pemodelan motor DC pada *spreadsheet*.
3. Mendesain kontroler *Fuzzy*-PID dengan *plant hardware* motor DC pada LabVIEW dan *plant* pemodelan motor DC pada *spreadsheet*.

#### 1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan tugas akhir ini lebih fokus, diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Identifikasi *plant* motor DC menggunakan *toolkit* yang tersedia pada LabVIEW.
2. Metode kontrol yang digunakan adalah PID dan *Fuzzy*-PID.
3. Penyelesaian persamaan diferensial menggunakan metode *Runge-Kutta* orde dua.
4. Untuk mendapatkan respon yang lebih baik, menggunakan metode *Runge-Kutta* orde tiga.

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir “Analisis dan Desain Kontroler *Fuzzy*-PID pada *Plant* Motor DC berbasis *Spreadsheet* menggunakan Pendekatan Metode Numerik” sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Merupakan bab pendahuluan yang menguraikan secara garis besar permasalahan yang diangkat, terdiri dari: latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan tentang tugas akhir.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang tinjauan pustaka berupa jurnal penelitian sebelumnya atau jurnal referensi maupun referensi buku-buku yang mendukung atau berkenaan dengan judul tugas akhir yang diangkat.

### **BAB III ANALISIS DAN DESAIN SISTEM**

Berisi tentang metode suatu perancangan atau cara untuk mencapai tujuan dari rumusan masalah yang telah dikemukakan.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang penyajian hasil pengujian serta pembahasan terhadap data yang dihasilkan dari pengujian sistem.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bagian penutup, berisi kesimpulan dan saran atas analisis yang telah dilakukan maupun kinerja alat (*hardware*) yang digunakan ketika pengerjaan tugas akhir.

